

TITANIUM DIOXIDE PIGMENT AND ITS PRODUCTION

10/507172

1. W 0927-02

Patent number: JP10324817
Publication date: 1998-12-08
Inventor: MARUBAYASHI YASUSHI; SHIMOJO MASAKI; AKAMATSU
TOSHIHIKO
Applicant: ISHIHARA SANGYO KAISHA LTD
Classification:
- International: C09C1/36; C09C3/12
- european:
Application number: JP19980096694 19980324
Priority number(s):

Also published as:

JP10324817 (A)

Abstract of JP10324817

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a titanium dioxide pigment improved in hydrophobicity and dispersibility by adding an organosilane compound to an aqueous slurry of an acidic titanium dioxide and hydrolyzing the organosilane compound to fix a hydrolyzate of the compound on the surfaces of the titanium dioxide particles.

SOLUTION: An acid is added to an aqueous slurry containing 50-800 g/l, desirably 100-500 g/l of titanium dioxide having a mean particle diameter of 0.1-0.4 μm to adjust its pH to 0.5-6. An organosilane compound of the formula: $\text{R}_x-\text{Si}(\text{OR}')_{4-n}$ (R is a 10C or lower hydrocarbon group containing at least one alkyl, vinyl or methacrylic group, R' is methyl or ethyl; and n is 1-3) is added to the above obtained slurry and hydrolyzed to fix a hydrolyzate of the compound on the surfaces of the titanium dioxide particles and to obtain a titanium dioxide pigment having a water content of 1,700 ppm or below and a dispersibility of 20 kg/cm² or below.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-324817

(43) 公開日 平成10年(1998)12月8日

(51) Int.Cl.⁶C 0 9 C 1/36
3/12

識別記号

F I

C 0 9 C 1/36
3/12

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-96694

(22) 出願日 平成10年(1998)3月24日

(31) 優先権主張番号 特願平9-94603

(32) 優先日 平9(1997)3月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000354

石原産業株式会社

大阪府大阪市西区江戸堀一丁目3番15号

(72) 発明者 丸林 裕史

三重県四日市市石原町1番地 石原産業株式会社四日市事業所内

(72) 発明者 下條 正樹

三重県四日市市石原町1番地 石原産業株式会社四日市事業所内

(72) 発明者 赤松 俊彦

三重県四日市市石原町1番地 石原産業株式会社四日市事業所内

(54) 【発明の名称】 二酸化チタン顔料およびその製造方法

(57) 【要約】

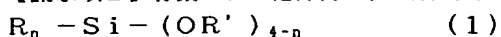
【課題】 二酸化チタンは、粒子表面に水酸基を有して親水性であることから、このものをプラスチック、塗料、インキなどに配合する場合には粒子表面の疎水化処理による分散性の改良が必要である。とりわけ、プラスチックに配合して薄膜フィルム加工する場合には、その疎水性に由来して成形物中に発泡を生じるという問題がある。

【解決手段】 酸性の水系媒液中で有機シラン化合物の加水分解を行ない、この加水分解生成物を水性スラリー中の二酸化チタンの粒子表面に固着させる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着してなり、1700ppm以下の水分を含有してなる二酸化チタン顔料。

【請求項2】有機シラン化合物が、一般式(1)



〔式中Rはアルキル基、ビニル基、メタクリル基の少なくとも1種を含む炭素数10以下の炭化水素基であり、R'はメチル基又はエチル基であり、nは1～3の整数である。但し、nが2または3のときは、Rは同種の炭化水素基であってもよいし、異種の炭化水素基であってもよい。〕で表されるものである請求項1記載の二酸化チタン顔料。

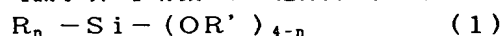
【請求項3】有機シラン化合物の加水分解生成物の固着量が、基体である二酸化チタンに対して0.05～3.0重量%であることを特徴とする請求項1記載の二酸化チタン顔料。

【請求項4】分散性が20kg/cm²以下であることを特徴とする請求項1に記載の二酸化チタン顔料。

【請求項5】二酸化チタンの水性スラリーを酸性にし、該スラリーへ有機シラン化合物を添加して加水分解を行ない、該二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させることを特徴とする二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項6】有機シラン化合物の加水分解を、酸性にした水又は酸性にした水と低級アルコールの溶液からなる水系媒液中で行ない、得られた溶液を二酸化チタンの水性スラリーに加えることによって、該二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させることを特徴とする請求項5記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項7】有機シラン化合物が、一般式(1)



〔式中Rはアルキル基、ビニル基、メタクリル基の少なくとも1種を含む炭素数10以下の炭化水素基であり、R'はメチル基又はエチル基であり、nは1～3の整数である。但し、nが2または3のときは、Rは同種の炭化水素基であってもよいし、異種の炭化水素基であってもよい。〕で表されるものである請求項5又は6記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項8】有機シラン化合物の添加量が、基体である二酸化チタンに対して0.05～3.0重量%であることを特徴とする請求項5又は6記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項9】水性スラリーのpHを0.5～6にして有機シラン化合物の加水分解を行うことを特徴とする請求項5記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項10】水系媒液のpHを0.5～6にして有機シラン化合物の加水分解を行うことを特徴とする請求項6記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項11】有機シラン化合物の加水分解を0～40℃の温度で行うことを特徴とする請求項5又は6記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項12】二酸化チタン粒子表面への有機シラン化合物の加水分解生成物の固着を40～100℃で行うことを特徴とする請求項5又は6記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項13】有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させた後、50～250℃で加熱処理することを特徴とする請求項5又は6記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【請求項14】水性スラリーが水と低級アルコールの溶液からなることを特徴とする請求項5記載の二酸化チタン顔料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、疎水性や分散性に優れた二酸化チタン顔料の製造方法に関する。更に詳しくは、とりわけプラスチック用に適した二酸化チタン顔料およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】二酸化チタンは、通常、アルミニウムやシリカなどの含水酸化物がその粒子表面に被覆されているので、親水性を有している。そのため、二酸化チタンをプラスチック、塗料、インキなどに使用する場合には、往々にしてその分散性に難点があり、粒子表面の疎水化処理による分散性の改良が必要である。

【0003】とりわけ、二酸化チタンをプラスチックに配合する場合には、二酸化チタンが親水性を有しているために、二酸化チタンに起因する水分が原因となって問題が発生することがある。すなわち、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン系で薄膜フィルム加工する場合には、二酸化チタンの粒子表面に存在する吸着水や含水酸化物に含まれている結合水に起因して発泡が生じて、いわゆるレーシングと言われる問題が発生する。このような問題を解消するためにも、疎水性や分散性に優れた二酸化チタンが求められている。

【0004】従来、疎水性や分散性に優れた二酸化チタン顔料を製造する方法として、二酸化チタンを含むアルカリ性の水性分散体に有機シラン化合物を添加して二酸化チタンを疎水化処理する方法(特開平5-221640号公報、国際出願公開W095/23194明細書)が知られている。

【0005】しかしながら、これらの製造方法は以下のような問題点を有している。すなわち、①有機シラン化合物は、アルカリ性の水系媒液中では加水分解が進み難しく疎水性のままであるから、水系媒液中に均一に混ざらず、二酸化チタンの粒子表面に均一に固着させることが困難である、②有機シラン化合物のアルコキシ基が加水分解によってシラノールになり親水性になっても、水系媒液がアルカリ性の場合は、シラノール同士が自己縮合

してシロキサンになってしまう。シロキサンは疎水性であるばかりか、二酸化チタン粒子表面の水酸基と縮合する反応基(水酸基)の数が少ないので、二酸化チタン粒子表面の水酸基と固着しなくなってしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前述したような当該技術分野の要望にこたえ、かつ、従来製造方法の問題点を克服した新規な二酸化チタン顔料およびその製造方法を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、疎水性や分散性に優れた二酸化チタン顔料、とりわけプラスチック用に適した二酸化チタン顔料を開発すべく鋭意研究を重ねた結果、二酸化チタンの粒子表面に有機シランの加水分解生成物を固着してなり、1700ppm以下の水分を含有してなる二酸化チタン顔料が、この目的に適合することを見出した。本発明はこの知見に基づいてなされたものである。

【0008】すなわち、本発明は、二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着してなり、1700ppm以下の水分を含有してなる二酸化チタン顔料である。更に本発明は、二酸化チタン顔料の製造方法であって、二酸化チタン水性スラリーを酸性にし、該スラリーへ有機シラン化合物を添加して加水分解を行ない、該二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させること、更に、有機シラン化合物の加水分解を酸性にした水又は酸性にした水と低級アルコールの溶液からなる水系媒液中で行ない、得られた溶液を二酸化チタンの水性スラリーに加えることによって、該二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させることからなっている。

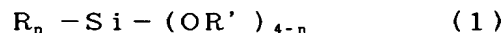
【0009】

【発明の実施の形態】本発明で用いられる二酸化チタンは、電子顕微鏡写真による平均粒子径が0.1~0.4μmであって、その結晶型はアナターゼ型、ルチル型のいずれでもよく、両者の混合物であってもよい。また、硫酸チタン溶液を加水分解するいわゆる硫酸法で得られるもの、ハロゲン化チタンを気相酸化するいわゆる塩素法で得られるもののいずれでもよい。二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させるとき、水性スラリー中の二酸化チタンの固形分濃度は50~800g/lであり、好ましくは100~500g/lである。これより多いと水性スラリーの粘度が高くなり過ぎて二酸化チタン粒子表面への加水分解生成物の均一な固着が難しくなる。また、これより低いと工業操作上効率が低下する。

【0010】本発明で用いられる二酸化チタンは、その粒子表面に無機化合物の被覆処理をしていないものでもよいが、アルミニウム、シリカ、ジルコニウム、チタンなどの含水酸化物やリン化合物を被覆処理したものであ

ってもよい。これらの被覆量は、基体となる二酸化チタンに対して2重量%以下であることが好ましい。これより多いと、含水酸化物に含まれる結合水のために薄膜フィルム加工などのプラスチック成形時に発泡を生じ、耐レーシング性が劣るものとなる。

【0011】有機シラン化合物としては、下記一般式(1)、



〔式中Rはアルキル基、ビニル基、メタクリル基の少なくとも1種を含む炭素数10以下の炭化水素基であり、R'はメチル基又はエチル基であり、nは1~3の整数である。但し、nが2または3のときは、Rは同種の炭化水素基であってもよいし、異種の炭化水素基であってもよい。〕で表されるものが望ましい。Rの炭化水素基の炭素数が11以上になると加水分解させることが困難になるだけでなく、固着処理された二酸化チタン顔料の耐熱性が悪くなり、固着処理後の乾燥、粉碎工程での加熱により二酸化チタン粉体が黄味を帯び、ひいてはプラスチックに成形加工したものも黄味を帯びる。

【0012】前記有機シラン化合物の具体例としては、例えばメチルトリエトキシシラン、トリメチルエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルメチルジエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、n-ブチルトリエトキシシラン、n-ブチルメチルジメトキシシラン、n-ブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリエトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキシルトリエトキシシラン、ヘキシルメチルジメトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、オクチルトリエトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリエトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシランなどが挙げられる。

【0013】本発明で用いられる有機シラン化合物の量は、基体となる二酸化チタンに対して0.05~3.0重量%であり、好ましくは0.2~2.0重量%である。これより少ないと二酸化チタン粒子表面の水酸基の封鎖効果が小さいので、優れた疎水性、分散性や耐レーシング性が得られない。一方、これより多いと有機シラン化合物の添加量に見合った効果が認められないばかりか、経済的にも不利である。

【0014】本発明において水分は、温度25℃、相対湿度55%の恒温恒湿度で二酸化チタンを24時間放置し、平衡状態にした後、その試料をカールフィッシャー水分測定装置および水分気化装置(三菱化学製)を用いて100℃のカールフィッシャー水分を測定することにより求めることができる。水分を1700ppm以下とすることにより、疎水性に優れたものとなる。

【0015】また、本発明においては、分散性を20k

g/cm^2 以下とすることが、望ましい。本発明において分散性とは、以下の方法にて測定した樹脂圧上昇で表現したものである。

（分散性評価方法）二酸化チタン500gと冷凍粉碎したポリエチレン樹脂（住友化学工業（株）製スミカセンL-705）500gおよびステアリン酸亜鉛20gをジュースミキサーで5分間混合する。このものを東洋精機製ラボプラストミル二軸押出機を用いて樹脂温を280℃に設定し、排出側に1450メッシュのスクリーンを設置し、1時間かけて溶解押し出しする。押し出し開始時と1時間押し出し後の樹脂圧を測定し、その差を樹脂圧上昇とする。

【0016】次の本発明は、二酸化チタン顔料の製造方法であって、二酸化チタンの水性スラリーを酸性にし、該スラリーへ有機シラン化合物を添加して加水分解を行い、該二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させることを特徴とする。

【0017】本発明においては、有機シラン化合物の加水分解を酸性にした水系媒液中で行なう。酸性の水系媒液は、好ましくは pH 0.5～6、更に好ましくは pH 2～4である。水系媒液の pH を中性又はアルカリ性側にすると、加水分解の速度が低下するとともに、有機シラン化合物の加水分解生成物であるシラノール同士が自己縮合を起こして二酸化チタン粒子表面への加水分解生成物の固着が妨げられるので望ましくない。

【0018】本発明の加水分解温度は、特に限定されるものではないが、好ましくは0～40℃である。これより低いと加水分解が進み難くなり、これより高いと加水分解していない有機シラン化合物が蒸発揮散し易い傾向にあり、二酸化チタン粒子表面への有機シラン化合物の固定率が低くなる。

【0019】本発明において、有機シラン化合物の加水分解生成物を二酸化チタンの粒子表面に固着させる温度は、特に限定されるものではないが、好ましくは40～100℃であり、更に好ましくは60～100℃である。これより低いと加水分解生成物の水酸基と二酸化チタン粒子表面の水酸基との縮合反応である固着が進み難くなり、これより高いと常圧下での工業操作が難しくなる。

【0020】本発明において、固着は酸性の水系媒液中で行なう。好ましい水系媒液の pH は0.5～6である。水系媒液の pH を中性又はアルカリ性側にすると、有機シラン化合物の加水分解生成物が自己縮合を起こして二酸化チタン粒子表面への加水分解生成物の固着が妨げられる。

【0021】本発明においては、二酸化チタンの粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着させた後、固液分離し、得られた二酸化チタンを通常50～250℃、好ましくは100～200℃の温度で加熱処理することによって、固着がより一層進んで望ましい。こ

れより高い温度で加熱処理をすると、固着した有機シラン化合物が飛散・分解するので好ましくない。

【0022】本発明で用いられる低級アルコールとしては、メチルアルコール、エチルアルコール、プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、ブチルアルコールなどが挙げられる。これらのアルコールを用いるのは、有機シラン化合物を水系媒液中に良く溶解させるためである。

【0023】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明する。以下の実施例は単に例示のために記するものであり、本発明の範囲がこれによって制限されるものではない。

実施例1

平均粒子径が0.16 μm のアナターゼ型二酸化チタンを、二酸化チタンの重量として300g/lの水性スラリーにサンドミルを用いて調整した。このスラリーを30℃に保持したまま、攪拌しながら硫酸を滴下し pH を2.5に調整した後、ヘキシルトリメトキシシランを二酸化チタンの重量に対して1%添加し、更に80分攪拌を継続した。その後、スラリーを攪拌しながら80℃まで加熱し、80℃で2時間攪拌した。このスラリーの pH を硫酸で5に調整した後、フィルタープレスで濾過、洗浄し、得られた二酸化チタンのケーキを120℃で10時間乾燥してからジェットミルで粉碎して本発明に係る二酸化チタン顔料を得た。

【0024】実施例2

ヘキシルトリメトキシシラン9重量部に対して、硫酸で pH を0.5に調整した水1重量部を加え25℃で3時間攪拌した。これを硫酸で pH 4に調整した実施例1で用いたアナターゼ型二酸化チタンの水性スラリーに、二酸化チタンの重量に対してヘキシルトリメトキシシランの重量で1%になるように添加し、攪拌しながら80℃まで加熱し、さらに1時間攪拌した。このスラリーの pH を硫酸で5に調整した後、フィルタープレスで濾過、洗浄し、得られた二酸化チタンのケーキを120℃で10時間乾燥してからジェットミルで粉碎して本発明に係る二酸化チタン顔料を得た。

【0025】実施例3

ヘキシルトリエトキシシランを、水/エタノール=1/9の混合溶液で2倍に稀釈した後、硫酸で pH を3に調整し、24時間室温で攪拌した。これを実施例2で用いたアナターゼ型二酸化チタンの水性スラリーに、二酸化チタンの重量に対してヘキシルトリエトキシシランが1%になるように添加し攪拌しながらこのスラリーを60℃まで加熱した。さらに1時間攪拌を継続した後、硫酸を滴下して pH を5に調整し30分攪拌した。このスラリーをフィルタープレスで濾過、洗浄し、得られた二酸化チタンのケーキを120℃で10時間乾燥してからジェットミルで粉碎して本発明に係る二酸化チタン顔料を

得た。

【0026】実施例4

平均粒子径が0.22 μ mのルチル型二酸化チタンを用いたことの他は実施例1と同様にして本発明に係る二酸化チタン顔料を得た。

【0027】実施例5

実施例2で用いた二酸化チタンのスラリーを、平均粒子径が0.18 μ mのアナターゼ型二酸化チタンを、二酸化チタンの重量として300g/lの水性スラリーにサンドミルを用いて調整し、このスラリーに二酸化チタンの重量基準でAl₂O₃として0.5%に相当するアルミン酸ナトリウムを加え、硫酸で中和して二酸化チタン粒子表面にアルミの含水酸化物を表面処理したものとしたことの他は実施例2と同様にして本発明に係る二酸化チタン顔料を得た。

【0028】実施例6

平均粒子径が0.22 μ mのルチル型二酸化チタンを用いたことの他は実施例5と同様にして本発明に係る二酸化チタン顔料を得た。

【0029】比較例1

アナターゼ型無処理二酸化チタンをヘンシェルミキサーで高速撹拌しながら、エチルアルコールで3倍に希釈したヘキシルトリメトキシシランを、二酸化チタンの重量に対してヘキシルトリエトキシシランとして1%になるように添加し、10間分高速で撹拌した後、処理した二酸化チタンを120℃で10時間乾燥して二酸化チタン顔料を得た。

【0030】比較例2

ヘキシルトリエトキシシランを用いたことの他は比較例1と同様にして二酸化チタン顔料を得た。

【0031】比較例3

ヘキシルトリエトキシシランを流体エネルギーミル（スチームミル）で添加したことの他は比較例2と同様にして二酸化チタン顔料を得た。

【0032】比較例4

ヘキシルトリメトキシシランを添加する前の二酸化チタンの水性スラリーのpHを苛性ソーダを用いて9.0に調整したことの他は実施例1と同様にして二酸化チタン顔料を得た。

【0033】比較例5

ヘキシルトリメトキシシランを添加する前の二酸化チタンの水性スラリーのpHを苛性ソーダを用いて9.0に調整したことの他は実施例2と同様にして二酸化チタン顔料を得た。

【0034】比較例6

平均粒子径が0.18 μ mのアナターゼ型二酸化チタンを、二酸化チタンの重量として300g/lの水性スラ

リーにサンドミルを用いて調整した。このスラリーに硫酸を滴下してpHを5に調整し二酸化チタンを凝集させた後、フィルタープレスで濾過、洗浄し、得られた二酸化チタンのケーキを120℃で10時間乾燥してからジェットミルで粉碎して無処理の二酸化チタン顔料を得た。

【0035】比較例7

平均粒子径が0.16 μ mのアナターゼ型二酸化チタンを、二酸化チタンの重量として300g/lの水性スラリーにサンドミルを用いて調整した。このスラリーに水酸化ナトリウムを滴下してpHを10.5に調整した後、ヘキシルトリエトキシシランを二酸化チタンの重量に対して1%添加して1時間撹拌した。このスラリーをフィルタープレスで濾過、洗浄し、得られた二酸化チタンのケーキを120℃で10時間乾燥してからジェットミルで粉碎して二酸化チタン顔料を得た。

【0036】以上、実施例1～6、比較例1～7で得られた試料の測定結果を表1に示す。これらの測定結果は、下記の要領で測定したものである。

【0037】(1)水分

室温25℃、相対湿度55%の恒温恒湿下で試料を24時間放置し、その試料の100℃と300℃水分をカルフィッシャー水分測定装置（三菱化学製）で測定した。

(2)疎水化度

純水100mlを100mlビーカーに採り、その中に試料1gを静かに入れて24時間後の試料の浮き具合を目視で判定した。判定の基準は次の通りである。

判定A：試料が全く沈まない。

判定B：試料の一部が沈む。

判定C：試料の大半、または全部が沈む。

(3)分散性

試料500gと冷凍粉碎したポリエチレン樹脂（住友化学工業（株）製、スミカセンL-705）500g、およびステアリン酸亜鉛20gをジュースミキサーで5分間混合したものを、排出側に1450メッシュのスクリーンを設置したラボプラストミル（東洋精機製）で溶融押し出しし、その時の樹脂圧上昇を測定した。

(4)耐レーシング性

上記の分散性試験時に、ストランドから出てくる溶融物を目視で観察し、発泡の状態から優劣を判定した。判定の基準は次のとおりである。

判定A：発泡が全くみとめられない。

判定B：発泡が僅かにみとめられる。

判定C：発泡が明らかにみとめられる。

【0038】

【表1】

	水分 (ppm)		疎水化度	分散性 (Kg/cm ³)	耐レーシング性
	100℃	300℃			
実施例1	1100	1900	A	5↓	A
実施例2	1200	1950	A	5↓	A
実施例3	1400	2200	A	10	A
実施例4	1100	1900	A	5↓	A
実施例5	1600	3000	AB	10	B
実施例6	1700	3200	AB	5↓	B
比較例1	1800	2600	B	80	B
比較例2	2000	3100	C	100↑	C
比較例3	1900	2650	BC	60	B
比較例4	2050	3200	C	100↑	C
比較例5	1800	2600	A	30	B
比較例6	2700	3600	C	100↑	C
比較例7	2500	3400	C	100↑	C

【0039】

【発明の効果】本発明の二酸化チタン顔料は、粒子表面に有機シラン化合物の加水分解生成物を固着してなり、1700ppm以下の水分を含有しているため、疎水性と分散性に優れたものである。また、本発明方法の製造

方法は、疎水性と分散性に優れた二酸化チタン顔料を工業的に容易に且つ、比較的安価に製造できるものであり、とりわけ高度な耐レーシング性と分散性を必要とするプラスチック用着色剤として高い利点を有するものである。